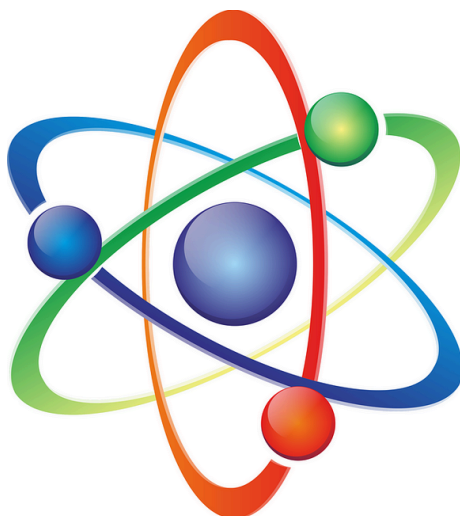


INFO: Potenzen mit negativen Exponenten

Mathematik Rechnen M 9

Ein Heliumatom besitzt einen Durchmesser von etwa $6 \cdot 10^{-11}$ Meter, ein Wasserstoffatom wiegt etwa $1,7 \cdot 10^{-27}$ Kilogramm.



Wie sind diese Angaben zu deuten? Welche Vorstellung können wir uns von der Größe und der Masse dieser Atome machen? Das lernst du in diesem Kapitel!

Schau dir zu Beginn folgende Reihe an:

$$4^4 = 256$$

$$4^3 = 64$$

$$4^2 = 16$$

$$4^1 = 4$$

Überlege dir, wie die Reihe weitergeht, also ganz konkret:

$$4^0 = ?$$

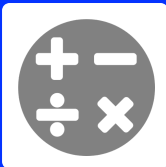
$$4^{-1} = ?$$

$$4^{-2} = ?$$

$$4^{-3} = ?$$

Hier findest du die Lösung:





INFO: Potenzen mit negativen Exponenten

Mathematik Rechnen M 9

Potenzen mit negativen Exponenten

Wenn du einen negativen Exponenten hast, dann gilt allgemein:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$\frac{1}{a^{-n}} = a^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

Potenzen mit negativen Exponenten (Erklärung mit Beispielen)



Beispiele:

$$1. 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$$

$$2. -10^{-2} = -\frac{1}{10^2} = -\frac{1}{100} = -0,01$$

$$3. \frac{1}{5^{-3}} = 1 : 5^{-3} = 1 : \frac{1}{5^3} = 1 \cdot \frac{5^3}{1} = \frac{125}{1} = 125$$

$$4. \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^3} = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$$



Achtung

Beachte die Reihenfolge:
Klammer -> Potenz ->
Punkt -> Strich

Besonderheit

Darstellen von Zahlen mit abgetrennten Zehnerpotenzen (=Wissenschaftliche Darstellung)

$$1,234 \cdot 10^3 = 1234$$

$$2,5 \cdot 10^{-4} = 0,00025$$

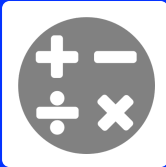
$$0,000871 = 8,71 \cdot 10^{-4}$$

Vorsätze

10^2	h	Hekto
10^3	k	Kilo
10^6	M	Mega
10^9	G	Giga
10^{12}	T	Terra

10^{-1}	d	dezi
10^{-2}	c	zenti
10^{-3}	m	milli
10^{-6}	μ	mikro
10^{-9}	n	nano
10^{-12}	p	pico





INFO: Potenzen mit negativen Exponenten

Mathematik Rechnen M 9

Besondere Bedeutung haben Potenzen und negative Potenzen bei der Basis 10. Dort werden Potenzen genutzt, um große oder kleine Zahlen abzukürzen.

Zehnerpotenzen mit positiven Exponenten

Diese kennst du bereits. Eine Million ist beispielsweise:

$$1.000.000 = 10 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 10 = 10^6$$

Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten

Schreibt man die 10 mit einem negativen Exponenten, erhält man Folgendes:

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10} = 0,1$$

Ein Zehntel kann man direkt als Dezimalzahl schreiben.
Die 1 steht nun an der ersten Stelle hinter dem Komma.

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1.000} = 0,001$$

Ein Tausendstel kann man auch direkt in einen Dezimalbruch verwandeln.
Die 1 steht nun an der dritten Stelle hinter dem Komma.

Merke: Die 1 steht also immer an der Stelle hinter dem Komma, die dem Betrag des Exponenten entspricht (z.B. im zweiten Beispiel oben an der dritten Stelle, weil die Potenz den Betrag 3 besitzt).

